

29. Deutsche Arbeitsbesprechung über Fragen der Unkrautbiologie und -bekämpfung, 3. – 5. März 2020 in Braunschweig

## Bekämpfung von Zwischenfrüchten in Folgekulturen

*Control of intercrops in succeeding crops*

**Lisa Köhler\*, Dirk Michael Wolber, Goßwinth Warnecke-Busch**

Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Wunstorfer Landstraße 9, 30453 Hannover

\*Korrespondierende Autorin, [lisa.koehler@lwk-niedersachsen.de](mailto:lisa.koehler@lwk-niedersachsen.de)

DOI 10.5073/jka.2020.464.023



### Zusammenfassung

Der Anbau von Zwischenfrüchten hat in vielfältiger Weise Einfluss auf das gesamte Anbausystem. So etwa in Hinblick auf die Speicherung von Nährstoffen, die Bildung von Humus, die Produktion von Biomasse, die Bekämpfung von Nematoden sowie den Erosionsschutz (LWK-NIEDERSACHSEN.de, 2019). Der Anbau von Zwischenfrüchten kann zu Problemen führen, wenn diese vor dem Abschlegeln zur Samenreife kommen oder in milden Wintern nicht abfrieren. Um Erfahrungen zur Bekämpfung von Zwischenfrüchten in Folgekulturen zu gewinnen, wurde in einem Freilandversuch die Wirksamkeit von 23 Herbiziden gegenüber 19 wichtigen im Anbau befindlichen Zwischenfrüchten getestet. Die Auswahl der eingesetzten Herbizide zur Bekämpfung der Zwischenfrüchte erfolgte bis auf wenige Ausnahmen auf Basis zugelassener Indikationen in den Kulturen Zuckerrübe, Mais, Raps, Kartoffel und Getreide. Außerdem kamen zwei nicht selektive Herbizide zum Einsatz. Die Zuckerrübenherbizide wurden praxisüblich zu 3 Terminen gesplittet ausgebracht, die anderen Herbizide wurden einmalig appliziert. Der Versuch bietet einen vielfältigen Einblick unterschiedlicher Wirkspektren der Herbizide in Bezug auf einzelne Zwischenfrüchte.

**Stichwörter:** Bekämpfung, Freilandversuch, Herbizid, Zwischenfrüchte

### Abstract

The cultivation of intercrops has an influence on the entire cultivation system in many ways. For example, with regard to the storage of nutrients, the formation of humus, the production of biomass, the control of nematodes and erosion control (LWK-NIEDERSACHSEN.de, 2019). The cultivation of intercrops can lead to problems if they reach seed ripeness before they are cut down or if they do not freeze in mild winters. In order to gain experience in combating intercrops in subsequent crops, the efficacy of 23 herbicides against 19 important intercrops in cultivation was tested in a field trial. The herbicides used to control the intercrops were selected, with a few exceptions, on the basis of approved indications in the crops sugar beet, maize, rapeseed, potato and cereals. In addition, two non-selective herbicides were used. The sugar beet herbicides were applied at 3 dates splitted, the other herbicides were applied once. The experiment offers a varied insight into the different effect spectra of the herbicides in relation to individual intercrops.

**Keywords:** Control, field trial, herbicide, intercrop

### Einleitung

Der Anbau von Zwischenfrüchten kann zum einen als Greening, deklariert sein, wobei bestimmte Auflagen, die ab dem 1 Januar 2015 in Kraft traten, erfüllt sein müssen. Hier wäre sowohl die Wahl der Zwischenfrüchte, bzw. die Saatgutmischung, Saatzeitpunkt, Düngung, Pflanzenschutzmitteleinsatz, als auch Nutzung und Bearbeitung des Aufwuchses zu nennen (LWK-NIEDERSACHSEN.de, 2019). Zum anderen können Zwischenfrüchte beliebig in die Fruchtfolge eingebunden werden. Die Zwischenfrüchte bieten hierbei eine Reihe an Vorteilen, wobei unter anderem die Verbesserung der Bodenfruchtbarkeit, Nährstoffversorgung und Unterdrückung und Reduzierung bestimmter Unkräuter, Krankheiten und Schädlinge im Vordergrund steht (OEKOLANDBAU.de, 2019).

Die Wahl der Zwischenfrüchte richtet sich nach der Fruchtfolge und den Standortgegebenheiten.

Die derzeit in den Hauptkulturen zugelassenen Herbizide haben teilweise ein breites Wirkungsspektrum im Bezug auf diverse Unkräuter. Inwieweit nicht abgefrorene oder ausgesamte Zwischenfrüchte bekämpft werden können, wurde in einem Freilandversuch geprüft.

## Material und Methoden

Am 12. April 2019 wurden 19 Zwischenfruchtarten mit einer Parzellensämaschine (1,5 m) in 60 m langen Streifen nebeneinander ausgesät. Bei den Zwischenfrüchten handelte es sich um: Phacelia, Buchweizen, Örettich, Ramtillkraut, Sommer- und Winterwicken, Perser-, Inkarnat-, und Alexandrinerklee, Serradella, Deeptill Rettich, Luzerne, Sonnenblume, Felderbse, Ackerbohne, Leindotter, Bitterlupine, Weißen Senf und Öllein. Quer zur Drillrichtung der Zwischenfrüchte wurden 23 unterschiedliche Herbizide in einer Breite von 3 m aus den Gruppen der Rüben-, Mais-, Raps-, Kartoffel-, Getreide- sowie der nicht selektiven Herbizide mit einer Parzellenspritze appliziert (Tab. 1, Tab. 2). Zusätzlich wurde eine unbehandelte Parzelle angelegt, die als Kontrolle diente. Die Parzellengröße betrug 4,5 m<sup>2</sup>. Die Parzellen wurden ohne Wiederholung angelegt. Die Zeitpunkte der Applikationen richteten sich nach dem Entwicklungsstadium der Zwischenfrüchte. Die Rübenherbizide wurden praxisüblich zu drei Applikationsterminen ausgebracht. Die erste Rübenherbizid-Behandlung fand 13 Tage nach der Aussaat statt. Die Zwischenfrüchte liefen gerade auf und hatten beide Keimblätter entfaltet. 18 Tage nach der Aussaat wurden die Kartoffelherbizid-Varianten appliziert. 25 Tage nach der Aussaat (07.05.2019) wurden die Rübenherbizid-Varianten (2. Teilbehandlung) und die Mais-, Raps-, Getreideherbizide sowie die nichtselektiven Herbizide ausgebracht. Zu dem Zeitpunkt war das zweite Laubblatt der Zwischenfrüchte sichtbar. Der letzte Einsatz der Rübenherbizide erfolgte am 17.05.2019, 35 Tage nach der Aussaat. Sämtliche Herbizid Varianten sind in Tab.1 zusammengefasst. Die einzige Bonitur erfolgte am 02.06.2019. Auf Grundlage der geschätzten Deckungsgrade (%) in den Kontrollparzellen wurde der Wirkungsgrad (%) in den behandelten Varianten ermittelt.

**Tab. 1** Eingesetzte Herbizide

**Tab. 1** *Used herbicides*

	<b>BBCH 10-11 25.04.2019</b>	<b>BBCH 10-11 30.04.2019</b>	<b>BBCH 10-12 07.05.2019</b>	<b>BBCH 11-13 17.05.2019</b>
1	Belvedere Duo 2,0 l/ha Goltix Titan 2,0 l/ha		Belvedere Duo 2,0 l/ha Goltix Titan 2,0 l/ha	Belvedere Duo 2,0 l/ha Goltix Titan 2,0 l/ha
2	Betanal MaxxPro 1,5 l/ha Goltix Titan 2,0 l/ha Prüfmittel FHS (Debut) 0,25 l/ha Vivendi 100 0,2 l/h		Betanal MaxxPro 1,5 l/ha Goltix Titan 2,0 l/ha Prüfmittel FHS (Debut) 0,25 l/ha Vivendi 100 0,5 l/ha	Betanal MaxxPro 1,5 l/ha Goltix Titan 2,0 l/ha Prüfmittel FHS (Debut) 0,25 l/ha Vivendi 100 0,5 l/ha
3	Goltix Titan 2,0 l/ha Prüfmittel 0,21 kg/ha FHS (Debut) 0,25 l/ha Vivendi 100 0,2 l/ha		Goltix Titan 2,0 l/ha Prüfmittel 0,21kg/ha FHS (Debut) 0,25 l/ha Vivendi 100 0,5 l/ha Spectrum 0,3 l/ha	Goltix Titan 2,0 l/ha Prüfmittel 0,21kg/ha FHS (Debut) 0,25 l/ha Vivendi 100 0,5 l/ha Spectrum 0,6 l/ha
4			MaisTer Power 1,5 l/ha	
5			Laudis 2,25 l/ha	
6			Callisto 1,5 l/ha	
7			Calaris 1,5 l/ha	
8			Callisto 0,5 l/ha + Harmony SX 0,01kg/ha	
9			Arrat 0,2 kg/ha + Dash 1,0 l/ha	
10			Roundup Powerflex 3,75 l/ha	
11			Kyleo 5,0 l/ha	
12			Fox 1,5 l/ha	
13			Belkar 0,5 l/ha + Synero 0,25 l/ha	
14			Korvetto 1,0 l/ha	
15		Sencor Liquid 0,9 l/ha		
16		Boxer 3,5 l/ha + Sencor Liquid 0,5 l/ha		
17		Boxer 2,5 l/ha + Bandur 2,5 l/ha		
18			Omnera LQM 1,0 l/ha	
19			Ariane C 1,5 l/ha	
20			Zypar 1,0 l/ha	
21			Artus 0,05 kg/ha	
22			Finy 0,025 kg/ha	
23			Biathlon 4 D 0,07 l/ha + Dash 1,0 l/ha	

**Tab. 2** Wirkstoffe der Herbizide**Tab. 2** Active ingredients of herbicides

Kultur	Herbizid	Wirkstoffe		
Zuckerrübe	Belvedere Duo	Ethofumesat 200 g/l	Phenmedipham 200 g/l	
Zuckerrübe	Goltix Titan	Metamitron 525 g/l	Quinmerac 40 g/l	
Zuckerrübe	Betanal Maxx Pro	Ethofumesat 75 g/l	Phenmedipham 60 g/l	Desmedipham 47 g/l Lenacil 27 g/l
Zuckerrübe	Vivendi 100	Clopyralid 100 g/l		
Zuckerrübe	Spectrum	Dimethenamid-P 720 g/l		
Zuckerrübe	Prüfmittel	Triflursulfuron Methyl	Lenacil	
Mais	MaisTer power	Foramsulfuron 30 g/l	Thiencarbazone 9,77 g/l	Iodosulfuron 0,85 g/l
Mais	Laudis	Tembotrione 44 g/l		
Mais	Calaris	Mesotrione 70 g/l	Terbuthylazin 330 g/l	
Mais	Callisto	Mesotrione 100 g/l		
Mais	Harmony SX	Thifensulfuron 480,6 g/kg		
Mais	Arrat	Dicamba 500 g/kg	Tritosulfuron 250 g/kg	
Ackerbau- kulturen	Roundup Powerflex	Glyphosat 480 g/l		
Ackerbau- kulturen	Kyleo	Glyphosat 240 g/l	2,4 D 160 g/l	
Winterraps	Fox	Bifenox 480 g/l		
Winterraps	Belkar	Picloram 48 g/l	Halauxifen-methyl 10 g/l	
Winterraps	Synero	Aminopyralid 30 g/l		
Winterraps	Korvetto	Clopyralid 120 g/l	Halauxifen-methyl 5 g/l	
Kartoffel	Sencor Liquid	Metribuzin 600 g/l		
Kartoffel	Boxer	Prosulfocarb 800 g/l		
Kartoffel	Bandur	Aclonifen 600 g/l		
Getreide	Omnera LQM	Fluroxypyr 135 g/l	Thifensulfuron 28,91 g/l	Metsulfuron 4,82 g/l
Getreide	Ariane C	Fluroxypyr 100 g/l	Clopyralid 80 g/l	Florasulam 2,5 g/l
Getreide	Zypar	Halauxifen-methyl 6,25 g/l	Florasulam 5 g/l	Cloquintocet 3,95 g/l
Getreide	Artus	Carfentrazone 372,80 g/kg	Metsulfuron 96,30 g/kg	
Getreide	Finy	Metsulfuron 192,70 g/kg		
Getreide	Biathlon 4 D	Tritosulfuron 714 g/kg	Florasulam 54 g/kg	

## Ergebnisse

Die Ergebnisse zeigen, dass es in Zuckerrüben, Mais, sowie Getreide Möglichkeiten gibt unerwünscht aufgelaufene Zwischenfrüchte zu bekämpfen. Im Bereich der Zuckerrüben überzeugte die Variante Betanal Maxx Pro + Goltix Titan + Prüfmittel + FHS + Vivendi, denn bis auf die Bitterlupine (92 %) und den Öllein (96 %) wurden in dieser Variante alle Zwischenfrüchte zu 100 % kontrolliert. Die Wirkungsgrade der Zuckerrübenherbizide sind Tabelle 3 zu entnehmen.

Bei den Maisherbiziden zeigte MaisTer Power eine sichere Wirkung gegen alle 19 ausgesäten Zwischenfrüchte. Auch das Herbizid Calaris zeigte im Vergleich zu Callisto eine sehr gute Wirkung auf alle 19 Zwischenfrüchte, was durch den zusätzlich ausgebrachten Wirkstoffe Terbuthylazin zu erklären ist, siehe Tabelle 4.

Die beiden nicht selektiven Herbizid-Varianten Roundup Powerflex und Kyleo zeigten ebenfalls eine breite Wirkung, wobei die Wirkung beider gegen Sommer- und Winterwicken sowie Ackerbohne nicht ausreichend war. Kyleo zeigte in allen Varianten bessere Wirkungsgrade als Roundup Powerflex, wobei der Unterschied der Wirkung von Roundup Powerflex zu Kyleo in der Wirkung gegen die Felderbse und Sommer- und Winterwicke an stärksten war, siehe Tabelle 6.

Die Raps herbizide zeigten sehr unterschiedliche Wirkungen, wobei der Ölrettich und der Senf in Raps nicht bekämpft werden können, da diese beiden Kulturen wie der Raps zur Familie der Kreuzblütler gehören. Von den drei Raps herbiziden schnitt Korvetto, welches ausschließlich im

Frühjahr im Raps zugelassen ist, am besten ab, es wirkte gegen Ramtillkraut, Sommer- und Winterwicken, Perserklee, Inkarnatklée, Alexandrinerklée, Luzerne und Sonnenblume, siehe Tabelle 3.

**Tab. 3** Wirksamkeit (%) verschiedener in Zuckerrüben eingesetzter Tankmischungen und Raps Herbizide gegenüber 19 Zwischenfruchtarten

**Tab. 3** Efficacy (%) of different tank mixes in sugar beet and rapeseed herbicides against 19 intercrops

NAK 1	Belvedere Duo 2,0 l/ha GOLTIX TITAN 2,0 l/ha	Betanal MaxxPro 1,5 l/ha GOLTIX TITAN 2,0 l/ha Prüfmittel FHS (Debut) 0,25 l/ha Vivendi 100 0,2 l/ha	GOLTIX TITAN 2,0 l/ha Prüfmittel FHS (Debut) 0,25 l/ha Vivendi 100 0,2 l/ha			
NAK 2	Belvedere Duo 2,0 l/ha GOLTIX TITAN 2,0 l/ha	Betanal MaxxPro 1,5 l/ha GOLTIX TITAN 2,0 l/ha Prüfmittel FHS (Debut) 0,25 l/ha Vivendi 100 0,5 l/ha	GOLTIX TITAN 2,0 l/ha Prüfmittel FHS (Debut) 0,25 l/ha Vivendi 100 0,5 l/ha Spectrum 0,3 l/ha	Fox 1,5 l/ha	Belkar 0,5 l/ha Synero 0,25 l/ha	Korvetto 1,0 l/ha
NAK 3	Belvedere Duo 2,0 l/ha GOLTIX TITAN 2,0 l/ha	Betanal MaxxPro 1,5 l/ha GOLTIX TITAN 2,0 l/ha Prüfmittel FHS (Debut) 0,25 l/ha Vivendi 100 0,5 l/ha	GOLTIX TITAN 2,0 l/ha Prüfmittel FHS (Debut) 0,25 kg/ha Vivendi 100 0,5 l/ha Spectrum 0,6 l/ha			
Phacelia	99	100	100	65	75	50
Buchweizen	100	100	100	100	50	40
Ölrettich	98	100	100	35	30	30
Ramtillkraut	100	100	100	65	100	100
Sommerwicken	95	100	100	50	100	100
Winterwicken	70	100	100	50	100	100
Perserklee	100	100	100	40	99	98
Inkarnatklée	100	100	100	30	99	97
Alexandrinerklée	100	100	100	60	90	97
Serradella	98	100	100	50	70	90
Rettich Deeptill	100	100	100	90	40	60
Luzerne	98	100	100	60	99	100
Sonnenblume	75	100	100	10	60	96
Felderbse	30	100	97	10	92	94
Ackerbohne	40	100	99	50	92	94
Leindotter	100	100	98	85	80	80
Bitterlupine blau	45	92	90	40	80	65
weißer Senf	100	100	100	5	5	20
Öllein	99	96	88	30	96	87

Die drei Kartoffelherbizide zeigten alle eine Schwäche in der Wirkung gegen Felderbse und Ackerbohne. Problemlos bekämpft wurden in allen Kartoffelherbizid-Varianten Phacelia, Buchweizen, Ölrettich, Ramtillkraut, Perser-, Inkarnat- und Alexandrinerklée, Serradella, Rettich Deeptill, Luzerne Leindotter und Weißer Senf, siehe Tabelle 6.

Die beiden Getreideherbizide Omnera LQM und Ariane C zeigten in allen Zwischenfrüchten mehr als 90 % Wirkung und sind somit die beiden Getreideherbizide, die die breiteste Wirkung in diesem Versuch aufwiesen. Artus zeigte Wirkungslücken bei den Wicken und der Bitterlupine, wobei die Sommerwicke zu 30 % bekämpft wurde, die Winterwicke und Bitterlupine jeweils zu 75 %. Ähnliche Wirkungsgrade zeigte Finy im Bereich der Wickenarten. Keine Wirkung hingegen wurde mit Finy gegen Öllein erzielt. Biathlon 4 D zeigte gegen alle Zwischenfrüchte Wirkungsgrade von über 76 %,

wobei die Felderbse mit 77 % Wirkung am schlechtesten bekämpft wurde. Die Ackerbohne und die Winterwicke wurden zu jeweils 80 % bekämpft, siehe Tabelle 5.

Insgesamt stellte sich heraus, dass der Öllein von allen Zwischenfrüchten in der Summe am schlechtesten und das Ramtillkraut am besten bekämpft wurde. Die beste Wirkung des gesamten Versuches wurde mit der in Zuckerrüben möglichen Variante Betanal Maxx Pro + Goltix Titan + Prüfmittel + FHS + Vivendi erzielt, während das Raps herbizid Fox die geringste Breitenwirkung aufwies.

**Tab. 4** Wirksamkeit (%) verschiedener Maisherbizide gegenüber 19 Zwischenfruchtarten.

**Tab. 4** Efficacy (%) of different maize herbicides against 19 intercrops.

	<b>MaisTer - power 1,5l/ha</b>	<b>Laudis 2,25 l/ha</b>	<b>Callisto 1,5 l/ha</b>	<b>Calaris 1,5 l/ha</b>	<b>Callisto 0,75 l/ha HARMONY SX 0,01 kg/ha</b>	<b>Arrat 0,2 l/ha FHS (Dash EC) 1,0 l/ha</b>
Phacelia	100	75	25	100	80	100
Buchweizen	98	98	70	100	65	98
Ölrettich	100	100	93	100	85	99
Ramtillkraut	100	100	98	100	95	100
Sommerwicke	95	88	55	100	40	93
Winterwicke	80	90	70	95	65	77
Perserklee	96	100	80	100	70	88
Inkarnatklee	97	70	35	99	70	90
Alexandrinerklee	100	100	92	100	85	95
Serradella	95	99	90	100	70	70
Rettich Deeptill	100	100	94	100	96	99
Luzerne	95	97	35	99	40	97
Sonnenblume	99	98	90	97	90	93
Felderbse	90	99	92	100	60	80
Ackerbohne	90	94	50	100	60	80
Leindotter	100	80	99	100	98	100
Bitterlupine blau	90	92	45	98	75	75
Weißer Senf	100	99	30	99	70	99
Öllein	98	25	5	98	20	50

**Tab. 5** Wirksamkeit (%) verschiedener Getreideherbizide gegenüber 19 Zwischenfruchtarten.

**Tab. 5** Efficacy (%) of various cereal herbicides against 19 intercrops.

	<b>OMNERA LQM 1,0 l/ha</b>	<b>Ariane C 1,5 l/ha</b>	<b>Zypar 1,0 l/ha</b>	<b>ARTUS 0,05 kg/ha</b>	<b>Finy 0,025 kg/ha</b>	<b>Biathlon 4D 0,07 l/ha FHS (Dash EC) 1,0 l/ha</b>
Phacelia	100	100	95	100	95	100
Buchweizen	100	97	75	100	98	98
Ölrettich	100	98	100	100	100	100
Ramtkraut	100	100	100	100	100	100
Sommerwicke	90	100	90	30	40	95
Winterwicke	85	100	95	75	75	80
Perserklee	100	100	99	99	99	99
Inkarnatklee	95	95	90	99	90	85
Alexandrinerklee	99	96	95	100	97	99
Serradella	97	90	80	95	90	85
Rettich Deeptill	100	100	100	100	100	100
Luzerne	95	100	95	85	98	97
Sonnenblume	98	98	95	100	75	100
Felderbse	98	96	85	85	75	77
Ackerbohne	95	95	88	88	80	80
Leindotter	100	100	100	100	97	100
Bitterlupine blau	98	98	98	75	65	98
Weißer Senf	100	99	97	99	100	100
Öllein	95	92	97	97	5	88

**Tab. 6** Wirksamkeit (%) zweier nichtselektiver und verschiedener in Kartoffeln eingesetzter Herbizide

**Tab. 6** Efficacy (%) of two non-selective and different herbicides used in potatoes against 19 intercrops.

	<b>Roundup Power Flex 3,75 l/ha</b>	<b>Kyleo 5,0 l/ha</b>	<b>Sencor Liquid 0,9 l/ha</b>	<b>Boxer 3,5 l/ha Sencor Liquid 0,5 l/ha</b>	<b>Boxer 2,5 l/ha Bandur 2,5 l/ha</b>
Phacelia	96	97	100	100	100
Buchweizen	100	98	100	100	100
Ölrettich	98	100	100	100	100
Ramtkraut	97	100	100	100	97
Sommerwicke	80	92	55	75	92
Winterwicke	70	95	77	85	85
Perserklee	95	97	100	100	100
Inkarnatklee	97	99	100	100	100
Alexandrinerklee	98	100	100	100	100
Serradella	100	99	100	99	100
Rettich Deeptill	98	100	100	100	100
Luzerne	96	100	100	98	100
Sonnenblume	90	95	85	85	55
Felderbse	92	100	40	50	50
Ackerbohne	70	70	30	65	50
Leindotter	100	100	100	100	100
Bitterlupine blau	98	100	40	85	65
Weißer Senf	98	100	100	100	100
Öllein	100	100	100	100	92

## Diskussion

Der Versuch zeigt die Möglichkeiten auf Zwischenfrüchte zu bekämpfen, wenn diese in nachfolgenden Kulturen auftreten. Dabei ist die Konkurrenzfähigkeit der einzelnen Kulturen in dem Versuch nicht berücksichtigt. Auch unberücksichtigt bleibt die Eignung jeder Zwischenfrucht für die jeweilige Fruchtfolge. Demnach ist es nicht empfehlenswert, Ramtillkraut, Sonnenblumen, Perser- und Alexandrinerklee sowie Sommerwicken in eine Rapsfruchtfolge einzubauen, da Weißstängeligkeit gefördert wird. Bei Anbau von Senf und anderen kreuzblütigen Arten steigt das Potential für Kohlhernie. Auch in anderen Kulturen sind bestimmte Zwischenfrüchte im Hinblick auf Schädlingsvermehrung nicht empfehlenswert wie z.B. in Rübenfruchtfolgen die Rübenzystennematoden und in Kartoffeln unter anderem wandernde Wurzelnematoden, Rhizoctonia oder Eisenfleckigkeit (SCHLATHÖLTER, 2015).

Dennoch zeigen sich in den Zuckerrüben die meisten Möglichkeiten, mit Herbiziden im 3-fachen Splitting Zwischenfrüchte zu bekämpfen. Dabei wird in der Literatur vielfach der Buchweizen in Rübenfruchtfolgen als problematisch angesehen, da er als Knöterichgewächs nur schwer bekämpfbar ist (HOFFMANN und SCHAPER, 2015, BISZ.SUEDZUCKER.de, 2019). Ein Gefäßversuch mit 4-facher Wiederholung der FH-Südwestfalen mit dem Titel „Versuch zur Bekämpfung aussamender Zwischenfrüchte als Unkraut in nachfolgenden Zuckerrüben“ (HABERLAH-KNORR et al., 2018) zeigte Wirkungsgrade von 90 %, bonitiert 21 Tage nach einer einmaligen Applikation von Goltix Titan 2,0 l/ha + Belvedere Extra 1,25 l/ha gegen Buchweizen. In einem anderen Versuch der Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, der im Freiland als Streifenversuch angelegt worden war, konnte der Buchweizen mit einer Einmalbehandlung von Goltix Titan 2 l/ha + Betanal Maxx Pro 2 l/ha nur zu 20 % bekämpft werden. Die Ergebnisse schwanken je Versuchsort und Jahr stark in einzelnen Varianten.

Der Zwischenfruchtanbau bietet durch Mischungen aus verschiedenen Pflanzenfamilien die Möglichkeit Ackerbausysteme zu verbessern. Bei der Wahl der Zwischenfrucht-Mischungen ist zu beachten, dass die Zwischenfrüchte unterschiedliche Temperaturempfindlichkeiten aufweisen, so ist die Sonnenblume sehr frostempfindlich, während Phacelia erst ab Temperaturen unter 8 °C minus abfriert (DSV.de, 2019). Die Temperaturen in den unterschiedlichen Jahren spielen demnach auch eine große Rolle für das Wachstum und die Samenbildung der Zwischenfrüchte.

## Literatur

- BISZ.SUEDZUCKER.de, <https://bisz.suedzucker.de/anbau/zwischenfruchtanbau/mischungen/> (04.09.2019)  
DSV ARTENKOMPASS, <https://www.dsv-saaten.de/zwischenfruechte/terralife/artenkompass/sonnenblume.html> (13.09.2019)  
HABERLAH-KORR, V., I. HENNEKEN, F. STUKE, 2018: Versuche zur Bekämpfung aussamender Zwischenfrüchte als Unkraut in nachfolgenden Zuckerrüben. Julius-Kühn-Archiv **458**, 486-493.  
HOFFMANN, A., J. SCHAPER, 2015: Zwischenfruchtanbau- auch bei Greening (k)ein Problem!? Zuckerrübe. 46.  
LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERSACHSEN, Agrarreform: Greeningrechner schafft Klarheit, <https://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/6/nav/360/article/25441.html>, (21.08.2019).  
LANDWIRTSCHAFTSKAMMER NIEDERSACHSEN, Von der Natur lernen: Zwischenfruchtmischungen zur Auflockerung der Fruchtfolge, <https://www.lwk-niedersachsen.de/index.cfm/portal/2/nav/279/article/19644.html>, (23.08.2019).  
LWK NRW – Landwirtschaftskammer NRW, Ratgeber Pflanzenbau und Pflanzenschutz, 2016. Kapitel 8 Getreideanbau. 234-235.  
OEKOLANDBAU, Zwischenfrüchte: Anbaugrundsätze, Mischungsbeispiele, <https://www.oekolandbau.de/index.php?id=1471> (23.08.2019)  
SCHLATHÖLTER, M., 2015: Greening: den Zwischenfruchtanbau neu strukturieren. Praxisnah **2**/2015. 18.